
STRATEGISK STØYKARTLEGGING 2017 – BANE NOR

Rapport - Bergen kommune

Iht. forurensningsforskriften § 5-11 skal kartlegging av utendørs støyforhold være utarbeidet innen 30.juni 2017. For Bane NOR skal jernbanestrekninger med mer enn 30 000 togpasseringer per år samt byområder med mer enn 100 000 innbyggere kartlegges. Denne delrapporten omhandler støy fra jernbane i Bergen kommune, som også omfatter jernbanestrekningen Bergen-Arna.

Data fra Bane NOR

1.1 Beskrivelse av byområdet

Bergen, kommune i Hordaland fylke, Norges nest største etter folketall. Sine nåværende grenser fikk Bergen kommune i 1972 da den ble sammensluttet med Arna, Fana, Laksevåg og Åsane kommuner, og samtidig ble innlemmet i Hordaland fylkeskommune. Med unntak av Os og en mindre del av Samnanger i sør og sørøst omfatter Bergen hele Bergenshalvøya. Byen grenser ellers til Raunefjorden og Byfjorden i vest, Salhusfjorden i nordvest, Sørfjorden i nordøst og Lysefjorden i sør. (Kilde: snl.no)

LANDAREAL: 465 km²

INNBYGGERTALL: 277 391

ADMINISTRASJONSSENTER: Bergen

KILDE: SSB (landareal 2016, innbyggertall 2015, 4. kvartal)

(Kilde: snl.no)

1.1.1 Samferdsel

Bergen er et meget viktig kommunikasjonsknutepunkt på Vestlandet og den eneste byen mellom Stavanger og Trondheim med både jernbane, stamflyplass og viktig eksport-/importhavn. Byen er endepunkt for Bergensbanen. (Kilde: snl.no)

Bergensbanen er 371 kilometer lang fra Hønefoss til Bergen. Banen er knyttet sammen med Randsfjordbanen og Roa-Hønefossbanen i Hønefoss. Banen følger Hallingdalen opp til Hardangervidda, når sitt høyeste punkt (1237 moh) vest for Finse, før den går nedover mot Vestlandet forbi Myrdal og følger Raundalen ned til Voss. Fra Voss går banen langs fjordene ut til Bergen. Banen bærer preg av det dramatiske landskapet den går gjennom.

Noen parseller er moderne, men det meste av banen følger samme trasé som ved åpningen i 1909.

Bergensbanen er den fjerntogstrekningen i Norge med størst trafikk. Også godstrafikken er stor og om lag halvparten av alt gods mellom landets to største byer sendes med Bergensbanen. Persontrafikken er preget av turisttrafikk og av helgetrafikk til og fra reiselivsdestinasjoner på fjellet og i Hallingdal. På Vossebanen (Bergen – Arna - Voss) er det en omfattende pendlertrafikk inn mot Bergen. (Kilde: banenor.no)

1.2 Ansvarlig myndighet

Bergen kommune er i følge forurensningsforskriftens § 5 pålagt å koordinere den strategiske støykartleggingen av byområdet som strekker seg gjennom kommunen. Bane NOR er ansvarlig for å gjennomføre kartleggingen og levere data til Bergen kommune.

1.3 Støyreduserende tiltak

I forbindelse med den omfattende oppgraderingen av strekningen Bergen-Arna, og etter hvert Arna-Voss, blir det gjort tiltak iht. nye reguleringsplaner og støyretningslinjen T-1442. T-1442 har vesentlig strengere krav til støyforhold enn forurensningsforskriften, så utbyggingsprosjekter kan derfor anses som støyreduserende tiltak i denne sammenheng.

Skinnesliping er i utgangspunktet et tiltak som utføres av vedlikeholdshensyn, men det har også en gunstig bieffekt ved at støynivået reduseres. Skinnesliping utføres rutinemessig på jernbanestrekningene i Norge, og har størst støyeffekt for moderne, godt vedlikeholdte tog.

Ved nye anlegg og større oppgraderinger prioriteres støysvak infrastruktur i støyutsatte områder. Nye bruer konstrueres som traubruer med gjennomgående ballast, som i motsetning til stålbruer absorberer vibrasjoner som ellers ville satt brua i bevegelse. I noen tilfeller benyttes sporveksler med bevegelig sporkryss, som eliminerer den karakteristiske slaglyden ved togpasseringer.

Ettersom nye bygninger som bygges langs jernbanen må oppfylle grenseverdier for støy i T-1442, antas bygninger med byggeår etter 2000 å oppfylle grenseverdiene i forurensningsforskriften.

1.4 Beregningsmetode

Støyberegninger er utført av Bane NOR i henhold til Nordisk beregningsmetode for jernbane, Nord96. Grunnlag og parametre for kartleggingen er gitt i tabell 1.

Parameter	Verdi/kilde	År (hvis relevant)
Programvare	Datakustik CadnaA	2017
Geodata	Felles Kartbase (FKB)	2017
Trafikkdata	Bane NOR	2016
Antatt hastighet	Skiltet hastighet	2017
Beregningshøyde	4 meter over terreng	
Oppløsning (grid)	5x5 meter	
Tillegg for bru	3-6 dB (avhengig av type)	
Tillegg for sporveksel	6 dB over 10 meter	

Tabell 1: Parametre for støyberegning

I henhold til forskriften skal støykartleggingen beregnes og rapporteres for indikatorene L_{den} og L_{night} . Referansetidene og straffetillegg på 5 dB for kveld og 10 dB for natt for L_{den} er definert i beregningskonfigurasjonen.

Av praktiske årsaker representeres jernbanen ved enkeltspor, også der det egentlig går dobbeltspor. For bygninger langs dobbeltsporet jernbane gir dette en usikkerhet i avstand til sporet på opptil ± 3 meter. Dette kan ha en viss betydning for bygninger som ligger nær sporet, men denne usikkerheten antas å ha liten betydning sammenlignet med usikkerheten i emisjonsdata og sporkvalitet, der det er gjort konservative anslag.

Nordisk beregningsmetode for jernbane har noen begrensninger, deriblant at markabsorpsjon ikke kan graderes. Derfor kan kun marktyper definert som myk mark (absorpsjonskoeffisient = 1) og hard mark (absorpsjonskoeffisient = 0) benyttes. Siden datasett med komplett informasjon om marktype ikke er tilgjengelig for Bergen kommune benyttes marktype myk mark for all mark, med unntak av veier (inkl. gang- og sykkelveier), parkeringsplasser og vannflater. Dette gjøres på bakgrunn av at ballasten i jernbanesporet er klassifisert som myk mark i beregningsmetoden, og at sideterrenget mellom spor og ev. nærmeste bygninger oftest består av gress og vegetasjon. For de husene som ligger nær

kilden og er utsatt for de høyeste støy nivåene, vil forskjellen mellom myk og hard mark være liten. Bygningene som ligger lenger unna vil kunne få noe lavere nivå enn ved bruk av hard mark. Bane NOR mener likevel at beregningsmetoden og grunnlagsdata er så konservative at bruk av myk mark ikke vil gi for lave støyverdier.

Metoden tar ikke hensyn til at tog stopper ved stasjoner. Akselerasjon og nedbremsing omfattes ikke av metoden, det gjør heller ikke høytalerannonseringer og andre lyder som er naturlige på en stasjon, men som oppfattes som støy av naboer. Dette kompenseres for ved at togene antas å kjøre gjennom stasjonen med en relativt høy hastighet, noe som i de aller fleste tilfeller er en konservativ tilnærming, i den forstand at det fører til at det beregnes et høyere støy nivå enn det reelle. Samtidig vil støy fra pådrag ved oppstart være bakt inn i emisjonsdata for den enkelte togtype.

I beregningsmodellen har alle bygninger et refleksjonstap på 1 dB for alle fasader, noe som tilsvarer en absorpsjonskoeffisient på 0,21. Dette er en predefinert verdi i CadnaA for jevne flater og reflekterende skjermer (jf. RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, tabell 7), og anses å være konservativ. Alle støyskjermer defineres som helabsorberende. Dette gjøres for å hindre at modellen i tilfeller kan gi et urealistisk høyt nivå hos andre, eksempelvis naboer på motsatt side av jernbanen. Det er utført tester som viser at det er liten støymessig endring å spore mellom helreflekterende og helabsorberende skjermer ved en beregningshøyde på 4 meter, for skjermer langs jernbanen.

Usikkerheten ved beregningene avhenger av kvaliteten på inngangsdata. Trafikkdata er estimert med utgangspunkt i Bane NORs TIOS-database (TogInformasjons- og Oppfølgings-System). Det er kjent at denne databasen har mangelfulle data, særlig for gods- og arbeidstog, så trafikk tallene er noe usikre.

Manglende registrering av bygninger, bygghøyde, støyskjermer og støyvoller vil kunne ha innvirkning på støyutbredelsen.

1.5 Kartleggingsresultater

Se vedlagt Excel-ark for fullstendig oversikt over kartleggingsresultatene. Se vedlagte PDF og SOSI-filer for støysonekart for L_{den} og L_{night} .

Tabell 1: Støyeksponering i 5 dB-intervaller av L_{den} i Bergen:

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Antall boliger	88	37	19	5	4

Antall skoler	1	1	0	0	0
Antall sykehus	0	1	3	0	0
Antall mennesker ¹	185	78	40	11	8

Tabell 2: Støyeksponering i 5 dB-intervaller av L_{night} i Trondheim:

L_{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Antall boligbygninger	68	26	12	3	2
Antall skoler	1	1	0	0	0
Antall sykehus	0	2	2	0	0
Antall mennesker ¹	143	55	25	6	4

For antall mennesker som bor i boliger som er støyeksponert, er det benyttet statistikk fra SSB og GAB for å finne gjennomsnittlig antall mennesker per boenhet, og antall boenheter per bygningstype. For store boligbygg vil dette gi overestimering av antall støyutsatte siden alle som bor i den aktuelle bygningen vil få støynivå fra den mest utsatte fasaden. Støyfølsomme bygningstyper er de samme som var gjeldende ved den strategiske støykartleggingen i 2012.

Kartleggingsresultatene viser at omfanget av støyeksponering fra jernbane er relativt begrenset. Det er likevel enkelte boliger med høye nivå både på dag- og nattestid. Ny infrastruktur og godt vedlikehold sørger for å opprettholde gode støyforhold. I tillegg vil nytt og mer stillegående materiell sørge for støyreduksjon i tida framover.

¹ Disse tallene er underdimensjonerte, ettersom de ikke tar høyde for at boligbygg kan ha flere boenheter.